ยืน ภู่วรวรรณ

โปรโตคอลเน็ตแวร์

พัฒนาการของโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้บนเครือข่ายเน็ตแวร์มีให้ผู้ใช้เลือกใช้ได้มาก และการใช้งานก็นับได้ว่าคุ้นเคยกับผู้ใช้ได้ดี

ย้อนไปในอดีตตั้งแต่ครั้งที่พีซีแพร่หลายในยุคต้นของเครื่องคอมพิวเตอร์ 8 บิต โปรแกรมจัดระบบงานที่รู้จักดีในสมัยนั้นคือ CP/M-Control Program and Monitor การออกแบบโอเอสมีลักษณะเป็นแบบผู้ใช้คนเดียว และรากฐานของ CP/M เป็นแนวทางการพัฒนาต่อเนื่องมาในยุค 16 บิตที่ไอบีเอ็มพัฒนาพีซีในปี ค.ศ. 1981 ในช่วงนั้นโปรแกรมโอเอสที่นำมาใช้กันมากคือ พีซีดอส หรือที่รู้จักกันต่อมาคือ เอ็มเอสดอสนั่นเอง

เอ็มเอสดอสได้เริ่มขยายขีดความสามารถเพิ่มขึ้น โดยใช้ระบบการจัดการแฟ้มข้อมูล มีการประยุกต์ใช้งานภายใต้โอเอสนี้มากมาย โดยเฉพาะงานโปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ งานประยุกต์ทางด้านการจัดการข้อมูล

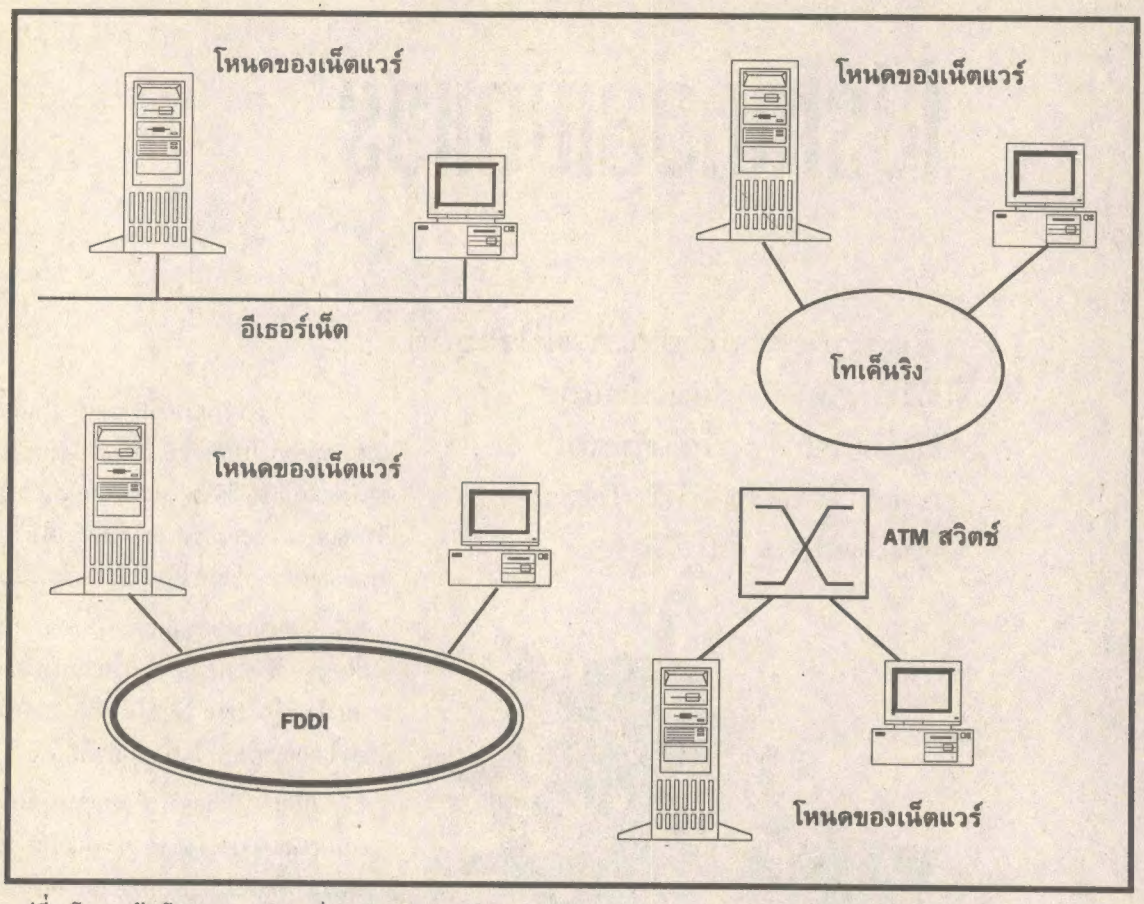
เมื่อมีผู้ใช้งานมากขึ้น แนวทางในการที่จะใช้งานแบบการเชื่อมโยงเครือข่ายและใช้งานแบบไคลเอนต์เซอร์ฟเวอร์ก็เริ่มเกิดขึ้น โดยไคลเอนต์ในสมัยนั้นเรียกว่าเวิร์กสเตชัน และเซอร์ฟเวอร์เป็นตัวให้บริการ โดยเน้นการเรียกแฟ้มข้อมูลมาใช้ หรือใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกัน

พัฒนาการของเน็ตแวร์เริ่มมาจากบริษัทโนเวลล์ ซึ่งเห็นความสำคัญของการใช้งานแบบเครือข่าย จึงพัฒนาระบบเน็ตเวิร์กโอเอส โดยเน้นให้มีการแอ็กเซสไฟล์จากที่ห่างไกลและเรียกใช้เครื่องพิมพ์ได้ด้วย

เน็ตแวร์มีรากฐานมาจากระบบเครือข่าย XNS (Xerox Network Systems) ของบริษัทซีร็อก ซึ่งได้รับการพัฒนาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 แนวคิดของ XNS เป็นแนวคิดการทำงานแบบไคลเอนต์เซอร์ฟเวอร์ ซึ่งมีพื้นฐานการเรียกใช้ทรัพยากรจากระบบให้บริการผ่านทางกระบวนความเรียกระยะไกล (remote procedure call) การทำงานเริ่มจากเครื่องเวิร์กสเตชันที่เป็นไคลเอนต์ ส่งกระบวนความเรียกไปยังเครื่องเซอร์ฟเวอร์ เมื่อเซอร์ฟเวอร์เอ็กซีคิวต์คำสั่งที่เรียกมา ก็จะดำเนินการให้ตามประสงค์หรือมีการโต้ตอบไปยังเครื่องเวิร์กสเตชัน

การพัฒนาบนตัวกลางเครือข่ายแบบต่าง ๆ

เน็ตแวร์เริ่มพัฒนาเพื่อประยุกต์ใช้ในระดับดอส โดยจัดโอเอสของตนเองให้เรียกใช้โปรแกรมหรือทรัพยากรที่ใช้งานในระดับดอส หรือวินโดวส์ในระบบพีซี หรือโอเอสอื่นได้ การทำงานของเน็ตแวร์ทำงานอยู่บนตัวกลางต่าง ๆ ที่มีการพัฒนาเป็นฐานรองรับไว้แล้ว เช่น อีเธอร์เน็ต โทเค็นริง เอฟดีดีไอ หรือเน็ตเวิร์กอื่นใดก็ได้ หรือเชื่อมต่อระยะไกลโดยใช้โปรโตคอล PPP ก็ได้เช่นกัน



รูปที่ 1 โครงสร้างโหนดของเน็ตแวร์บนตัวกลางแบบต่าง ๆ

โครงสร้างการทำงานของระบบเน็ตแวร์จึงใช้งานในระดับบนซึ่งเป็นระดับสามขึ้นไป การทำงานของเน็ตแวร์จึงนำแพ็กเกตของตนเองไว้ในเฟรมแพ็กเกตระดับสองเหมือนเช่น IP

การใช้งานเน็ตแวร์บนพื้นฐานระดับบนทำให้ใช้งานกับเครือข่ายได้หลายชนิด ดังแสดงในรูปที่ 1

การใช้งานเน็ตแวร์ยังรวมถึงการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบต่าง ๆ ให้เป็นเครือข่ายเดียวกันโดยใช้บริดจ์และเราเตอร์เชื่อมโยงได้อีกด้วย เราเตอร์สามารถกำหนดเส้นทางให้ข้อมูลรับส่งถึงกันได้

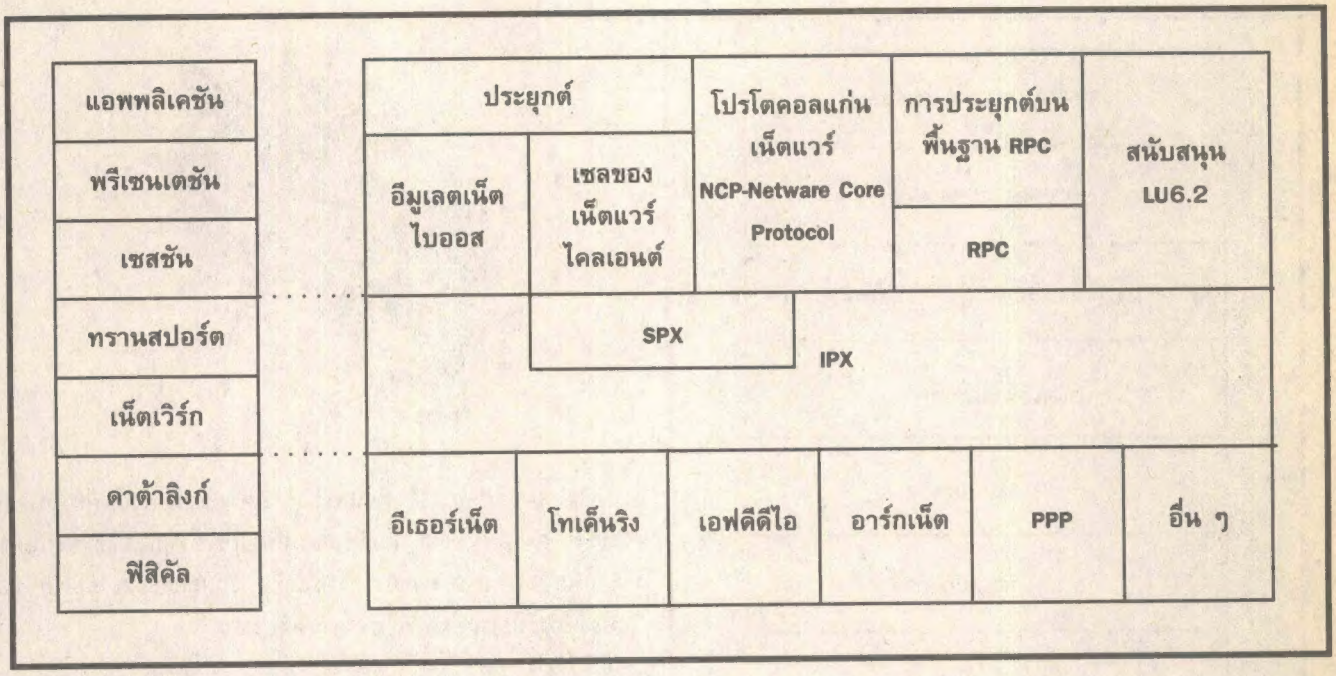
โครงสร้างชุดโปรโตคอลเน็ตแวร์วางอยู่เหนือระดับสองของชั้นโอเอสไอ ดังแสดงในรูปที่ 2

การทำงานหลักก่อนการส่งแพ็กเกตข้อมูลเข้าสู่ระดับสองคือ IPX ซึ่งเป็นแพ็กเกตข้อมูลของเน็ตแวร์ ซึ่งในการใช้งานเน็ตแวร์มีระดับสามและสี่เป็น IPX และ SPX ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนหลักที่เน็ตแวร์ใช้ ซึ่งหากเราเตอร์มีขีดความสามารถในการกำหนดเส้นทางของ IPX ได้ ก็จะทำให้การเชื่อมเครือข่ายเหมือนการเชื่อมเครือข่ายในระดับ TCP/IP ได้เช่นกัน

IPX – Internetwork Packet Exchange

IPX เป็นแพ็กเกตที่ใช้หลักการแบบ connectionless และเป็นดาต้าแกรม เหมือนหลักการของ IP การหาเส้นทางให้กับ IPX ไปบนเครือข่ายจึงทำได้โดยใช้แพ็กเกต IPX ซึ่งมีจุดเริ่มต้นของการพัฒนามาจากเน็ตแวร์เอง แต่มีหลักการหลายอย่างเป็นหลักการสากล

การหาเส้นทางของ IPX ที่กระทำโดยเราเตอร์ใช้หลักการเดียวกับ IP กล่าวคือ บนเราเตอร์มีโปรโตคอลติดต่อกับเราเตอร์ตัวข้างเคียว โดยดูสถานะการเชื่อมโยงระหว่างเราเตอร์ โปรโตคอลนี้เรียกว่า RIP-Routing Information Protocol อีกวิธีหนึ่งคือ ใช้ IPX RIP หรือเรียกว่า NLSA-Netware Link State Protocol โดยมีการปรับปรุงข้อมูลระหว่างเราเตอร์โดยการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันทุก ๆ 60 วินาที หลังจากนั้นเราเตอร์จะดำเนินการปรับปรุงข้อมูลการกำหนดเส้นทางภายในของตนเอง เพื่อให้แพ็กเกต IPX ไปยังปลายทางได้ถูกต้อง IPX RIP ไม่เหมือนกับ RIP ที่ใช้ในระบบเราเตอร์ทั่วไป



รูปที่ 2 โครงสร้างชุดโปรโตคอลเน็ตแวร์

การขนส่งแพ็กเกต IPX ไปยังปลายทางได้ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะมีการกำหนดแอดเดรสในการรับส่ง แอดเดรสที่ใช้ต้องเป็นรหัสที่ไม่ซ้ำกัน โดยแต่ละแอดเดรสแบ่งเป็นสองส่วนคือ แอดเดรสของเครือข่ายและแอดเดรสของโหนด แอดเดรสของเครือข่ายใช้รหัส 32 บิต ส่วนแอดเดรสของโหนดเป็นแอดเดรสที่นำมาจากระดับชั้น MAC ซึ่งก็คือแอดเดรสของการ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย ซึ่งเป็นรหัสขนาด 48 บิต

แพ็กเกต IPX มีแอดเดรสระดับ MAC เป็นแอดเดรสหมายเลขโหนด ซึ่งแตกต่างจากระบบ IP ซึ่งใช้แอดเดรส IP สำหรับการรับส่งโดยไม่สนใจแอดเดรสระดับ MAC ดังนั้นในระบบ IP จึงต้องมีโปรโตคอล ARP-Address Resolution Protocol เพื่อทำการหาแอดเดรสในระดับ MAC ที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับแอดเดรส IP

ชนิดของการผ่านข้อมูล IPX ในระดับสอง

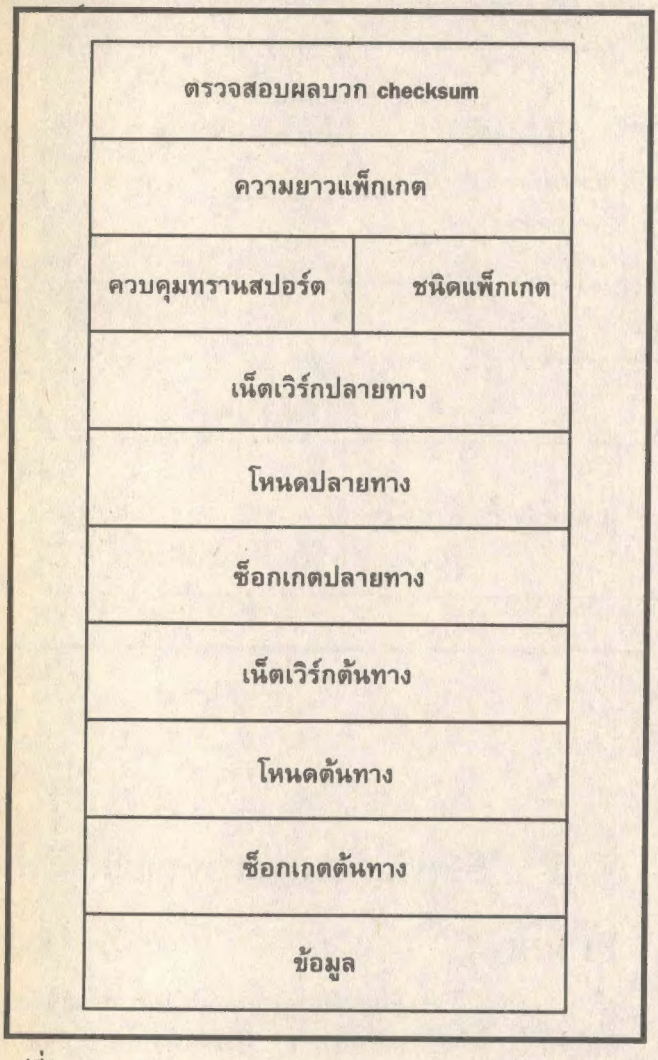
การผ่านข้อมูล IPX ลงในระดับสองเรียกว่า เอ็นแคปซูเลชัน (Encapsulation) คือนำเอาข้อมูลแพ็กเกต IPX ลงบรรจุในเฟรม ซึ่งเป็นวิธีการเข้าเฟรมหรือแพ็กเกตใหม่ตามมาตรฐานระดับล่าง โนเวลล์กำหนดวิธีการผ่านข้อมูลลงไปได้หลายรูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบมีลักษณะตามเฟรมข้อมูลที่ใช้ เช่น อีเธอร์เน็ต 802.3 อีเธอร์เน็ต 802.2 อีเธอร์เน็ต II อีเธอร์เน็ต SNAP

SAP - Service Advertisement Protocol

SAP เป็นโปรโตคอลอยู่ใน IPX ที่ใช้ในการผ่านเข้าไปยังทรัพยากรอื่น ๆ เช่น ไฟล์เซอร์ฟเวอร์ พรินเตอร์เซอร์ฟเวอร์ โดยการประกาศแอดเดรสและการบริการของตนที่จะดำเนินการ การประกาศนี้จะกระทำตลอดเวลาทุก ๆ 60 วินาที การประกาศนี้มีลักษณะการบรอดคาสต์ คือกระจายไปยังเครือข่าย การให้บริการนี้ใช้รหัสตัวเลขฐานสิบหก ที่เรียกว่า ตัวกำหนด SAP เช่น 4 คือไฟล์เซอร์ฟเวอร์ 7 คือพรินเซอร์ฟเวอร์

เมื่อเราเตอร์ได้รับข้อมูล SAP เราเตอร์ก็จะสร้างตารางเพื่อบอกได้ว่าหน่วยบริการต่าง ๆ ที่อยู่ในเครือข่ายนี้อยู่ที่แอดเดรสใดในเครือข่าย และเราเตอร์ก็จะส่งข้อมูล SAP นี้ออกไปทุก ๆ 60 วินาทีด้วย

เมื่อไคลเอนต์ต้องการติดต่อหรือใช้บริการจากเซอร์ฟเวอร์ ไคลเอนต์จะส่งคำขอใช้ไฟล์เซอร์ฟเวอร์ พรินเตอร์เซอร์ฟเวอร์ หรือการบริการเกตเวย์ ไปยังเราเตอร์ที่อยู่ใกล้สุด เราเตอร์จะตอบด้วยการให้แอดเดรส ดังนั้นไคลเอนต์ก็จะติดต่อไปยังตัวให้บริการได้โดยตรงหลังจากทราบแอดเดรสแล้ว



รูปที่ 3

SAP ได้รับการใช้งานเป็นพื้นฐานในระบบเน็ตแวร์ 3.11 แต่ครั้นเมื่อโนเวลล์พัฒนาเน็ตแวร์ 4.0 โนเวลล์ได้ลดการใช้งาน SAP ลงเพราะไคลเอนต์สามารถหาแอดเดรสของเซอร์ฟเวอร์ได้จาก NDS-Netware Directory Services ส่วนของ NDS จึงมีข้อมูลที่เป็นรายละเอียดการติดต่อภายในเครือข่ายอยู่แล้ว

การฟิลเตอร์ SAP

เมื่อต่อเซอร์ฟเวอร์ของเน็ตแวร์หลาย ๆ ตัวไว้ในเครือข่าย การใช้ SAP จะทำให้ผู้ใช้ที่เป็นไคลเอนต์มองเห็นเซอร์ฟเวอร์ได้ทุกตัวบนเครือข่าย และสามารถติดต่อกับเซอร์ฟเวอร์ตัวใดก็ได้ เพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยและสร้างทรัพยากรให้มีลักษณะเป็นเฉพาะส่วนตัว จึงมีการทำฟิลเตอร์หรือกรอง SAP เพื่อปิดกัน โดยเราเตอร์สามารถกรองเพื่อไม่ให้มีการส่ง SAP ออกไป หรือปิดพอร์ตเพื่อไม่ให้เวิร์กสเตชันมองเห็นเซอร์ฟเวอร์ผ่านทางเราเตอร์

โดยปกติการบริหารและจัดการเครือข่าย จะเป็นผู้กำหนดให้กลุ่มของเครือข่ายเน็ตแวร์มีลักษณะเป็นกลุ่มใช้งานเฉพาะ ดังนั้นการควบคุมป้องกันการเรียกเข้าหาจึงเป็นวิธีการดูแลและจัดการเครือข่ายนี้เพื่อให้การทำงานมีจุดประสงค์ตามที่ต้องการ

ระดับทรานสปอร์ตของเน็ตแวร์

เหนือจากระดับ 3 หรือ IPX ขึ้นไปคือระดับสี่ เป็นชั้นทรานสปอร์ตของโมเดล OSI บนชั้นนี้โนเวลล์ได้ออกแบบให้เป็น SPX หรือที่เรียกว่า Sequenced Packet Exchange SPX จึงเหมือนกับ TCP เป็นชั้นที่มีการทำงานเพื่อความแน่นอนในการสื่อสาร ใช้โปรโตคอลแบบการเชื่อมต่อก่อน (Connection Oriented Protocol) โดยใช้งานร่วมกับ IPX ที่เป็นแบบดาต้าแกรม SPX เป็นโปรโตคอลที่พัฒนามาจากของเครือข่ายซีรีอก การทำงานจึงรับข้อมูลจากระดับบนสร้างเป็นข้อมูล SPX แล้วบรรจุลงใน IPX อีกครั้ง

การบริการและโปรโตคอลระดับบน

เน็ตแวร์เป็นโอเอสด้วย ดังนั้นจึงมีโปรโตคอลระดับบนหลายตัวที่ทำงานร่วมด้วย เช่น เน็ตแวร์เชลล์ การเรียกกระบวนความจากที่ห่างไกล (RCP) โปรโตคอลกลางหลัก (Core Protocol) และระบบอินพุตเอาต์พุตของเครือข่าย

การใช้งานบนโอเอสเน็ตแวร์ มีเชลล์ที่ใช้งาน โดยมีเชลล์อยู่ในไคลเอนต์เพื่อใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตต่าง ๆ ที่อยู่ในเครือข่าย และยังใช้ในการเรียกโปรแกรมต่าง ๆ มาทำงาน โดยทำงานติดต่อไปยังเครือข่าย เสมือนอุปกรณ์ที่อยู่ห่างไกลเป็นอุปกรณ์ของตนเอง

รูปแบบ IPX

IPX มีรูปแบบเป็นแพ็กเกตที่มีฟิลด์ต่าง ๆ โดยมีโครงสร้างแสดงดังรูปที่ 3

ตรวจสอบผลบวก (check sum) เป็นการเก็บข้อมูลการตรวจสอบแพ็กเกต IPX นี้ ถ้าไม่ใช้ข้อมูลในฟิลด์นี้จะมีค่าเป็น FFFF (16 บิต)

ความยาวแพ็กเกต เป็นการบอกความยาวของแพ็กเกต มีหน่วยเป็นไบต์ ความยาวของแพ็กเกตมีลักษณะไม่คงที่ ความยาวสูงสุดขึ้นกับตัวกลางที่จะรับในระดับสอง

ควบคุมทรานสปอร์ต เป็นการกำหนดจำนวนเราเตอร์ที่แพ็กเกตนี้ผ่านไป เมื่อตัวเลขนี้มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 16 ก็จะทำการทำลายแพ็กเกตนี้ออกจากระบบ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดวนรอบ

ชนิดของแพ็กเกต กำหนดชนิดของโปรโตคอลระดับบนที่ใส่ไว้ใน IPX เช่น 5- หมายถึง SPX 17- หมายถึง NCP เป็นต้น

เน็ตเวิร์กปลายทาง โหนดปลายทาง และซ็อกเกตปลายทาง เป็นข้อมูลกำหนดที่หมายปลายทาง

เน็ตเวิร์กต้นทาง โหนดต้นทาง และซ็อกเกตต้นทาง เป็นข้อมูลกำหนดแอดเดรสต้นทาง

ข้อมูล เป็นส่วนของข้อมูลที่มาจากระดับบน

ส่งท้าย

เครือข่ายเน็ตแวร์ เป็นเครือข่ายแบบหนึ่งที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมีการใช้งานกว้างขวางพอควร โดยเฉพาะผู้ใช้พีซีที่ต่อเชื่อมเป็นเครือข่าย พัฒนาการของโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้บนเครือข่ายเน็ตแวร์มีให้ผู้ใช้เลือกใช้ได้มาก และการใช้งานก็นับได้ว่าคุ้นเคยกับผู้ใช้ได้ดี เพราะระบบมีลักษณะเป็นการให้ใช้ทรัพยากรจากที่ห่างไกล จึงทำให้สิ่งแวดล้อมการใช้แบบพีซีเดิมยังอยู่ สามารถโหลดไฟล์มาใช้งานได้

เอกสารอ้างอิง

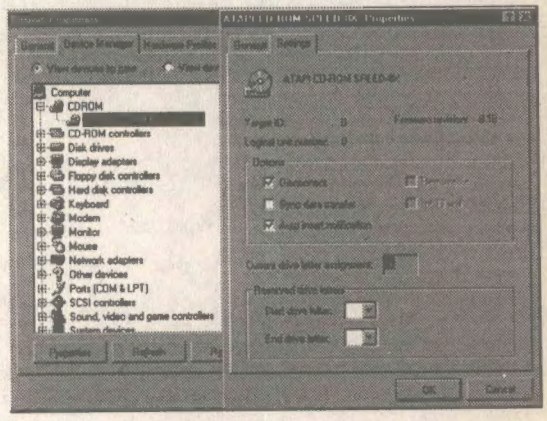
Merilee Ford, H.Kim Lew, Steve Spanier, Tim Stevenson, "Internetworking Technoloies Handbook" Cisco press, 1997

เทคนิคการเปลี่ยนไดรฟ์ซีดีรอมให้เป็นอักษรตัวอื่น

ในกรณีที่คุณมีฮาร์ดดิสก์เพียงตัวเดียว ซึ่งฮาร์ดไดรฟ์ก็จะต้องเป็น C: ไปโดยปริยาย และถ้าหากมีซีดีรอมไดรฟ์ คุณก็จะมีซีดีรอมไดรฟ์เป็น D: ไปโดยปริยายเหมือนกัน ในกรณีที่มีฮาร์ดไดรฟ์หลาย ๆ ตัว ซีดีรอมไดรฟ์ก็จะเปลี่ยนไปตามนั้น

ในกรณีที่คุณต้องการกำหนดตัวอักษรที่บอกไดรฟ์เสียใหม่ คุณสามารถกำหนดได้ดังนี้

1. คลิกขวาที่ไอคอน My Computer เพื่อเปิดป๊อปอัพเมนู
2. คลิกเลือก Properties จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ System properties
3. คลิกเลือกแถบ Device Manager จะพบรายการอุปกรณ์ต่าง ๆ
4. ดับเบิลคลิกที่ CDROM จะปรากฏรายชื่อไดรฟ์ซีดีรอมที่ติดตั้งในระบบ
5. ดับเบิลคลิกชื่อซีดีรอมไดรฟ์ที่ต้องการ จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์คุณสมบัติของไดรฟ์ซีดีรอมนั้น
6. คลิกแถบ Settings ในส่วน Reserved drive letters ให้ป้อนตัวอักษรที่ต้องการสงวนสำหรับไดรฟ์ซีดีรอมตรงดรอปดาวน์ลิสต์บ็อกซ์ที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Start drive letter
8. ปิดไดอะล็อกซ์บ็อกซ์ทั้งหมด โดยคลิกปุ่ม OK ทุกไดอะล็อกบ็อกซ์
9. จากนั้นทำการ Restart ระบบ



หลังจากที่เริ่มต้นระบบขึ้นมาใหม่ ซีดีรอมไดรฟ์จะเปลี่ยนตัวอักษรไปตามที่เรากำหนด

โดย คุณวิชัยรัตน์ ปิยะจินดา
เจ้าของเทคนิค